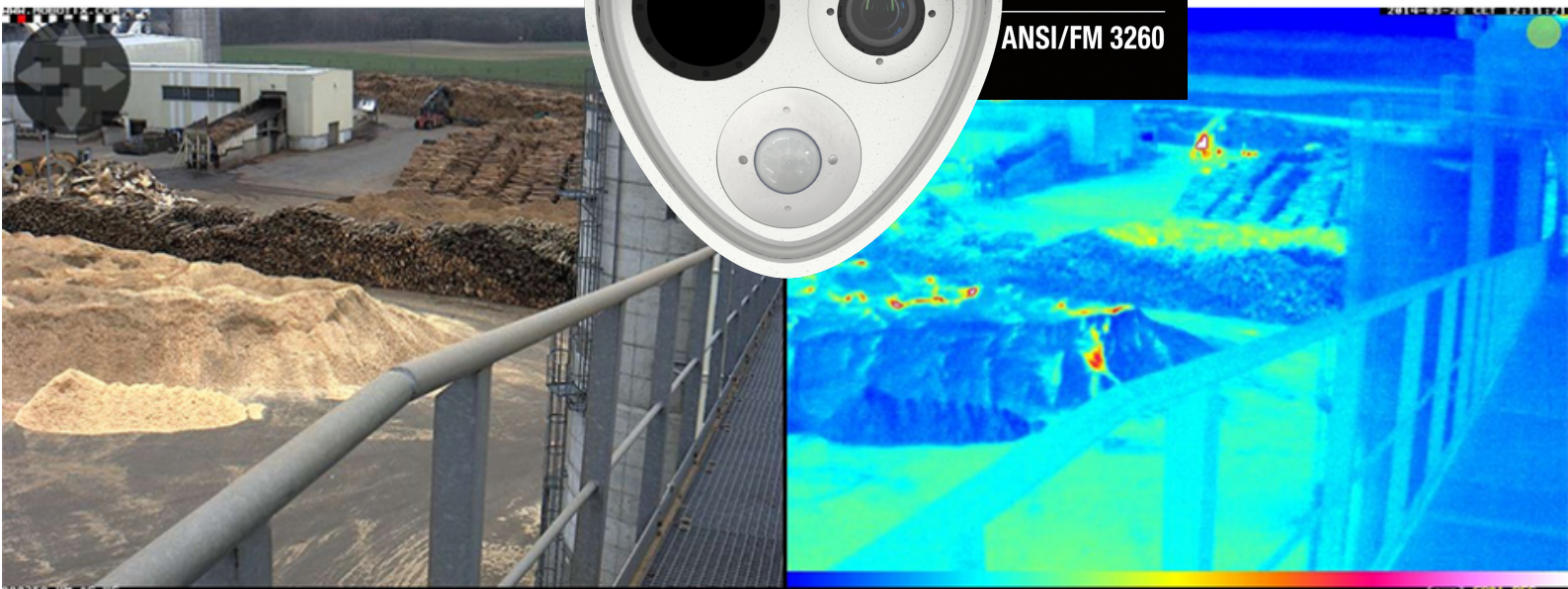


MOBOTIX

BeyondHumanVision



FM
APPROVED
ANSI/FM 3260



Informe técnico

Detecta la amenaza antes de que se produzca el incendio.

Cómo la detección temprana de incendios mediante imágenes térmicas está cambiando la protección contra incendios en el sector industrial: con el paquete MOBOTIX M73 Thermal FM

Detección de incendios por imagen térmica homologada según ANSI/FM3260 para la continuidad operativa, la visibilidad temprana de riesgos y la resiliencia industrial

Índice

1	Resumen ejecutivo	3
2	Los riesgos de incendio industrial están cambiando	4
3	Los límites de la detección convencional	6
4	El auge de la detección térmica preventiva de incendios	7
5	Por qué es importante la homologación ANSI/FM 3260	8
6	Presentamos el paquete MOBOTIX M73 Thermal FM	9
7	Diseñado para la visibilidad operativa	14
8	Monitorización de zonas de riesgo definidas	15
9	La ciberseguridad importa	16
10	La continuidad operativa es el verdadero objetivo	17
11	Aplicaciones industriales típicas	18
12	Seguros, reducción de riesgos y economía a largo plazo	20
13	Integración en las operaciones modernas	21
14	La protección preventiva contra incendios requiere una nueva mentalidad	21
15	Conclusión	22
16	Aviso legal	24
17	Información de contacto	24

1 Resumen ejecutivo

La protección contra incendios industriales está entrando en una nueva fase.

En sectores como el reciclaje, la fabricación de baterías, la logística, el procesamiento de biomasa y la industria pesada, los operadores se enfrentan a una realidad cada vez más evidente: muchos de los riesgos de incendio más graves de la actualidad comienzan mucho antes de que aparezcan el humo o las llamas visibles.

Al mismo tiempo, las consecuencias de los incendios industriales se han vuelto significativamente más graves. Para muchas organizaciones, el mayor impacto financiero ya no se limita al daño físico causado por el incendio en sí. La interrupción de la producción, el tiempo de inactividad, la interrupción de las cadenas de suministro, el deterioro de las relaciones con los clientes, la exposición ambiental y los períodos de recuperación prolongados representan cada vez más el mayor riesgo empresarial.

Este cambio está transformando de manera fundamental la forma en que las organizaciones industriales conciben la protección contra incendios.

Las tecnologías de detección tradicionales siguen siendo esenciales y muy eficaces en muchas aplicaciones. Sin embargo, los entornos de riesgo industrial modernos requieren cada vez más una visibilidad operativa temprana de las anomalías térmicas en desarrollo antes de que la escalada alcance etapas de combustión visibles.

Esto es especialmente relevante en entornos donde la acumulación de calor se produce internamente, puede producirse un sobrecalentamiento térmico inesperado o las condiciones ambientales suponen un reto para los sistemas de detección convencionales. En muchas aplicaciones industriales, el humo aparece tarde, las llamas solo se hacen visibles en fases avanzadas de la escalada y los daños operativos pueden estar ya en marcha antes de que los sistemas tradicionales reaccionen.

La detección preventiva de incendios por imagen térmica introduce una capa operativa adicional diseñada para abordar este reto. En lugar de esperar a que aparezca humo o llamas visibles, los sistemas de imagen térmica supervisan continuamente la evolución de la temperatura e identifican patrones de calor anormales en una fase más temprana del proceso de escalada. Esto permite a las organizaciones detectar el riesgo térmico antes de que la interrupción se extienda por las operaciones.

El paquete MOBOTIX M73 Thermal FM combina la detección de incendios por imagen térmica homologada por FM con visibilidad operativa, integración industrial, ciberseguridad y procesamiento descentralizado en el borde en una arquitectura de plataforma industrial unificada.

El resultado no es simplemente una detección más temprana de incendios. Se trata de una conciencia operativa más temprana, una menor exposición al tiempo de inactividad y una mayor resiliencia empresarial.

2 Los riesgos de incendio industrial están cambiando

Los riesgos de incendio industrial se están volviendo más complejos.

Varios avances están acelerando este cambio de forma simultánea. Las baterías de iones de litio están transformando rápidamente sectores como la movilidad eléctrica, el almacenamiento de energía, la logística, la fabricación, el reciclaje y la electrónica de consumo. Al mismo tiempo, estos entornos presentan escenarios de riesgo térmico muy complejos que se comportan de forma diferente a los patrones tradicionales de incendios industriales.

El sobrecalentamiento puede comenzar internamente y agravarse rápidamente. En muchos casos, se produce un desarrollo de calor peligroso mucho antes de que aparezcan humo o llamas visibles. Para cuando los sistemas convencionales reaccionan, el daño operativo puede estar ya extendiéndose por los entornos de producción, las áreas de almacenamiento o la infraestructura logística.



Esto plantea importantes retos para los operadores industriales.

Las instalaciones de fabricación de baterías, las operaciones de reciclaje, la infraestructura de recarga, las áreas de almacenamiento temporal y los entornos logísticos requieren cada vez más una visibilidad temprana del comportamiento térmico anómalo antes de que la escalada interrumpa las operaciones o provoque daños catastróficos.

Se observa la misma tendencia en el sector de los residuos y el reciclaje. A nivel mundial, las instalaciones de reciclaje se han convertido en una de las categorías de riesgo de incendio industrial de más rápido crecimiento. Las baterías de iones de litio ocultas en los flujos de residuos, las acumulaciones de materiales en constante cambio, el polvo, el flujo de aire, los equipos en movimiento, los materiales autocalentables y las condiciones de almacenamiento al aire libre crean entornos de riesgo térmico altamente dinámicos que son difíciles de monitorizar únicamente con enfoques convencionales.

Para los operadores, las consecuencias pueden ser graves.

Un solo incendio puede provocar paradas operativas, daños en la infraestructura, exposición ambiental, complicaciones con los seguros, interrupciones en la cadena de suministro, impacto en los clientes y daños a largo plazo en la reputación. En muchos sectores, los periodos de recuperación tras grandes incendios pueden extenderse mucho más allá del propio suceso físico inmediato.

Como resultado, las organizaciones industriales están pasando cada vez más de la detección reactiva de incendios a estrategias preventivas de monitorización de riesgos térmicos diseñadas para identificar el desarrollo anormal de calor en una fase más temprana del proceso de escalada. Al mismo tiempo, la continuidad operativa se ha convertido en un importante motor estratégico detrás de las inversiones en protección contra incendios.

Las instalaciones industriales modernas dependen de la producción continua, los flujos de trabajo automatizados, el flujo ininterrumpido de materiales y los procesos logísticos estrechamente coordinados. Incluso los incidentes térmicos relativamente pequeños pueden provocar interrupciones en la producción, daños en los equipos, incumplimiento de las obligaciones de entrega, cuellos de botella operativos y una exposición prolongada al tiempo de inactividad.

Para muchas organizaciones, el verdadero riesgo financiero ya no es solo el incendio en sí. Es la interrupción de las operaciones.

Esto está cambiando radicalmente la forma en que los operadores industriales evalúan las tecnologías de protección contra incendios. La cuestión ya no se limita a cómo se puede detectar un incendio. Cada vez más, las organizaciones se preguntan con cuánta antelación se puede detectar el riesgo térmico antes de que su

Impacto operativo de los Incendios Industriales

- Tiempo de inactividad de la producción
- Interrupción de la cadena de suministro
- Daños en los equipos
- Exposición ambiental
- Complicaciones con el seguro
- Pérdida de reputación
- Retrasos en las entregas a los clientes
- Investigaciones regulatorias

agravamiento afecte a la producción, la logística o la continuidad operativa.

En entornos gestionados por FM, este cambio está cobrando aún más importancia. Las aseguradoras industriales, los consultores y las empresas de ingeniería evalúan cada vez más la gestión del riesgo térmico como parte de estrategias más amplias de riesgo operativo. Las tecnologías aprobadas por FM pueden influir en la aprobación de proyectos, la aceptación de especificaciones, la confianza de las aseguradoras y la planificación de la resiliencia operativa a largo plazo.

Por lo tanto, la monitorización térmica preventiva se considera cada vez más no solo como una inversión en seguridad, sino también como parte de una estrategia más amplia de continuidad operativa y reducción de riesgos.

3 Los límites de la detección convencional

Las tecnologías tradicionales de detección de incendios siguen siendo componentes esenciales de la protección contra incendios moderna.

Sin embargo, toda tecnología opera dentro de limitaciones ambientales y operativas. Los sistemas de detección de humo son muy eficaces en muchas aplicaciones interiores controladas, pero su rendimiento puede verse afectado en entornos con polvo, corrientes de aire, espacios industriales abiertos o condiciones operativas en constante cambio. Las grandes naves industriales, las instalaciones de reciclaje, las zonas al aire libre y los entornos de producción dinámicos suelen crear condiciones en las que el comportamiento del humo se vuelve menos predecible.

Las tecnologías de detección de llamas proporcionan una respuesta rápida una vez que ya existen características visibles de combustión. Sin embargo, por definición, los detectores de llamas reaccionan después de que la escalada visible ya haya comenzado. En muchos entornos industriales, los operadores desean cada vez más una visibilidad más temprana del desarrollo térmico peligroso antes de que las llamas sean visibles.

Los sistemas de detección de calor siguen siendo tecnologías fiables y probadas, pero los grandes entornos industriales suelen requerir una visibilidad situacional más amplia en múltiples áreas operativas y zonas de riesgo en constante evolución. Aquí es donde la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas introduce una perspectiva operativa fundamentalmente diferente.

En lugar de reaccionar principalmente ante la combustión visible, los sistemas de imagen térmica monitorizan continuamente el propio desarrollo del calor. Esto permite a las organizaciones identificar un comportamiento térmico anómalo antes de que aparezca el humo o las llamas visibles y antes de que la escalada se extienda por las operaciones.

Tecnología	Puntos fuertes	Limitaciones en entornos industriales
Detección de humo	Detección en interiores probada	Polvo, flujo de aire, grandes espacios abiertos
Detección de llamas	Rápida respuesta ante llamas visibles	Reacciona tras la combustión visible
Detección de calor	Monitorización fiable de umbrales	Visibilidad situacional limitada
Imágenes térmicas	Detección temprana de anomalías térmicas	Requiere una configuración adecuada y una integración operativa

Esa diferencia puede ser significativa desde el punto de vista operativo.

Una visibilidad térmica más temprana puede facilitar una intervención más rápida, mejorar el conocimiento de la situación, reducir la exposición al tiempo de inactividad y proporcionar un mayor control operativo durante el desarrollo de situaciones de riesgo térmico.

El objetivo no es sustituir todas las tecnologías de detección convencionales. El objetivo es ampliar la visibilidad en una fase más temprana del proceso de escalada.

4 El auge de la detección térmica preventiva de incendios

La detección preventiva de incendios por imagen térmica introduce un nuevo nivel de inteligencia operativa en la protección contra incendios industrial.



En lugar de centrarse únicamente en los productos de combustión visibles, como el humo o las llamas, los sistemas de imágenes térmicas analizan continuamente las temperaturas superficiales, el comportamiento térmico y el desarrollo anormal de calor en áreas operativas definidas. Esto permite identificar condiciones térmicas en escalada antes de que se produzca un incendio visible.

En muchos entornos industriales, esta distinción es fundamental.

Los materiales pueden autoinflamarse internamente. La acumulación de calor puede desarrollarse gradualmente con el tiempo. Los eventos de fuga térmica pueden agravarse de forma impredecible. En algunos casos, el humo solo aparece durante las etapas avanzadas de agravamiento, mientras que las llamas visibles pueden surgir solo después de que el daño operativo ya haya comenzado.

Los sistemas de imagen térmica ayudan a las organizaciones a obtener una visibilidad más temprana de estas condiciones en evolución. En lugar de esperar a que se produzca una escalada visible, los operadores pueden supervisar en tiempo real los puntos calientes, los patrones de calor anormales, los procesos de autocalentamiento y las anomalías térmicas en desarrollo. Esto permite una intervención operativa más temprana antes de que las situaciones se conviertan en incendios de mayor envergadura.

A medida que los entornos industriales se vuelven más complejos, la monitorización térmica preventiva se está convirtiendo cada vez más en parte de estrategias más amplias de resiliencia operativa centradas en reducir las interrupciones, mejorar la coordinación de la respuesta y proteger la continuidad del negocio a largo plazo.

5 Por qué es importante la homologación ANSI/FM 3260

Las homologaciones de Factory Mutual desempeñan un papel fundamental en los proyectos de protección contra incendios industriales, especialmente en toda Norteamérica.



Para muchos operadores industriales, consultores, aseguradoras y empresas de ingeniería, las tecnologías homologadas por FM representan algo más que el mero cumplimiento técnico. Refuerzan la confianza operativa en entornos en los que la exposición al tiempo de inactividad, la protección de los activos y la resiliencia a largo plazo se han convertido en prioridades empresariales fundamentales.

En entornos industriales regidos por FM, las tecnologías homologadas pueden influir significativamente en las aprobaciones de proyectos, las especificaciones de ingeniería, la asegurabilidad y las estrategias generales de gestión de riesgos operativos. A medida que los riesgos de incendio industrial siguen evolucionando, las tecnologías de monitorización térmica preventiva están cobrando cada vez más relevancia dentro de los conceptos modernos de protección industrial. Las organizaciones ya no se

centran exclusivamente en reaccionar ante incendios visibles. Cada vez más, buscan una visibilidad temprana de los riesgos térmicos en desarrollo antes de que su escalada afecte a las operaciones.

El paquete MOBOTIX M73 Thermal FM combina la detección de incendios por imagen térmica homologada según la norma ANSI/FM 3260 con una visibilidad operativa preventiva diseñada para entornos industriales exigentes. Esto permite a las organizaciones integrar una detección temprana de los riesgos térmicos en estrategias más amplias de continuidad operativa y resiliencia destinadas a reducir la exposición al tiempo de inactividad y las pérdidas operativas catastróficas.

Por lo tanto, la homologación ANSI/FM 3260 va más allá de los requisitos de cumplimiento. Ayuda a generar confianza en entornos donde la continuidad operativa es fundamental.

6 Presentamos el paquete MOBOTIX M73 Thermal FM

El paquete MOBOTIX M73 Thermal FM es una solución de detección de incendios por imagen térmica homologada según la norma FM 3260, diseñada para entornos industriales modernos de riesgo en los que la visibilidad térmica temprana es crítica desde el punto de vista operativo.

El sistema ayuda a las organizaciones a identificar aumentos anormales de temperatura antes de que la escalada provoque humo visible, llamas, daños en los equipos, interrupciones en la producción o incendios catastróficos.

A diferencia de muchos enfoques tradicionales de detección de incendios, la arquitectura de MOBOTIX combina la monitorización térmica preventiva, la visibilidad operativa, la integración IP industrial, la ciberseguridad y el procesamiento descentralizado basado en el borde dentro de una arquitectura de plataforma unificada diseñada para la escalabilidad industrial. El análisis térmico y la gestión de eventos se procesan directamente en el borde, lo que reduce la dependencia de las infraestructuras de análisis centralizadas al tiempo que admite conceptos de implementación flexibles en entornos industriales complejos.

El sistema está diseñado para aplicaciones tales como instalaciones de reciclaje, fabricación y reciclaje de baterías, operaciones logísticas, sistemas de transporte, almacenamiento de biomasa, zonas industriales al aire libre, entornos de fabricación pesada y aplicaciones de infraestructura crítica, en las que una detección térmica precoz puede mejorar significativamente la conciencia operativa.

Paquete MOBOTIX M73 Thermal FM

- Homologado según ANSI/FM 3260
- Detección preventiva de anomalías térmicas
- Procesamiento descentralizado en el borde
- Integración industrial nativa de IP
- Conciencia situacional térmica visual
- Compatibilidad con ONVIF, MQTT, SNMP y Modbus TCP
- Arquitectura cibersegura
- Diseñada para entornos industriales exigentes



Scope of Delivery M73 FM Bundle

A diferencia de muchas soluciones de detección de incendios que requieren un amplio abastecimiento de componentes, esfuerzo de ingeniería e integración de sistemas, el paquete MOBOTIX M73 Thermal FM se entrega como un paquete completo y preconfigurado, diseñado específicamente para aplicaciones de detección de incendios por imagen térmica que cumplen con la norma ANSI/FM 3260. El paquete combina todos los componentes de hardware esenciales necesarios para la monitorización térmica, la

señalización de alarmas y la integración de sistemas conforme a FM en una única arquitectura de solución.

El paquete M73 FM incluye:

- Cámara MOBOTIX M73 preconfigurada con sensor de radiometría térmica
- Módulo multisensor integrado
- Caja de interfaz Mx-F-4IOA homologada por FM para la señalización de alarmas y estado
- Caja de interfaz de red y alimentación Mx-F-NPAA homologada por FM
- Cable de conexión USB entre la cámara y el módulo de E/S
- Accesorios de montaje y material de instalación

En conjunto, estos componentes crean una plataforma de detección térmica lista para su implementación que reduce significativamente la complejidad de la instalación en comparación con las arquitecturas tradicionales de detección de incendios de múltiples proveedores.

Diseñado específicamente para aplicaciones FM 3260

La arquitectura del sistema se ha diseñado específicamente para dar soporte a proyectos de detección de incendios ANSI/FM 3260, al tiempo que mantiene la flexibilidad que se espera de una plataforma industrial moderna basada en IP.

La cámara de radiometría térmica M73 supervisa continuamente la evolución de la temperatura en áreas de medición configurables. El análisis térmico se realiza directamente en el borde, lo que permite detectar patrones de calor anormales, puntos calientes y aumentos de temperatura sin necesidad de servidores de análisis centralizados.

Los módulos de interfaz incluidos proporcionan rutas de alarma dedicadas para:

- Prealarma
- Alarma
- Avería / Fallo del sistema

Esto permite integrar el sistema directamente en paneles de alarma contra incendios existentes, sistemas de monitorización operativa o entornos de automatización industrial, al tiempo que se mantienen vías de escalado de alarmas claras.

Instalación sencilla, implementación rápida

Una de las principales ventajas del paquete MOBOTIX M73 Thermal FM es su sencillo concepto de instalación.

A diferencia de muchos sistemas tradicionales de detección de incendios que requieren múltiples detectores, unidades de control independientes, hardware de análisis específico y un extenso cableado de campo, la arquitectura de MOBOTIX se basa en un pequeño número de componentes estrechamente integrados.

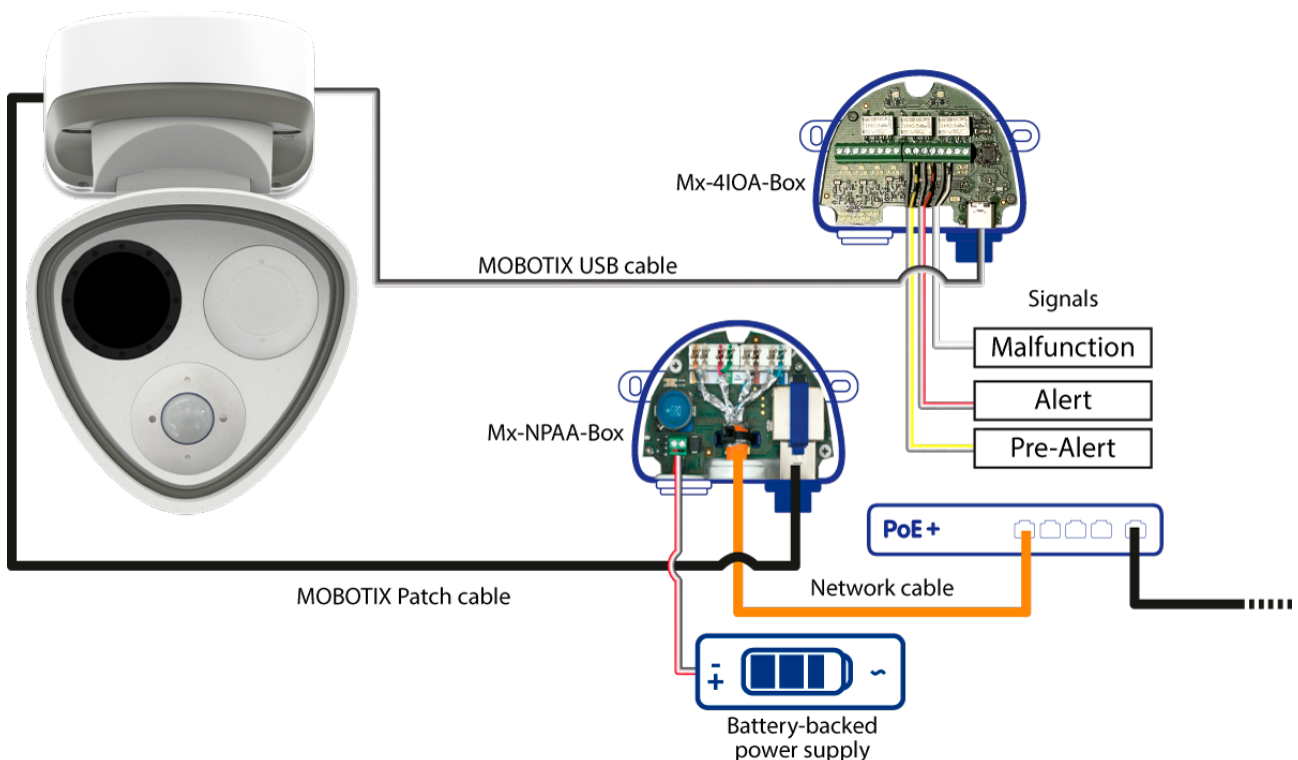
La cámara se conecta directamente a los módulos de interfaz homologados por FM. Las salidas de alarma, la conectividad de red y la alimentación eléctrica se gestionan a través de la arquitectura de conexión incluida.

Esto reduce:

- El esfuerzo de instalación
- La complejidad del cableado
- El tiempo de integración
- El esfuerzo de puesta en marcha
- Los requisitos de mantenimiento a largo plazo

En muchos proyectos, la implementación puede completarse mucho más rápido que con las arquitecturas de detección de incendios convencionales, al tiempo que se sigue proporcionando una monitorización térmica avanzada y visibilidad operativa.

Arquitectura típica del sistema



Arquitectura de cableado simplificada del paquete térmico MOBOTIX M73 FM

La arquitectura de cableado ilustra la simplicidad del diseño general del sistema. La cámara térmica M73 se comunica directamente con el módulo de interfaz Mx-F-4IOA, homologado por FM, a través de una

conexión USB. El módulo Mx-F-NPAA proporciona conectividad de red y funciones de suministro de alimentación supervisadas.

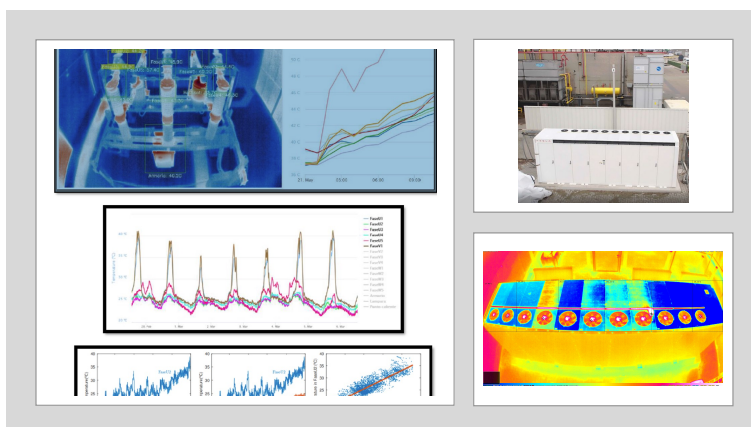
Hay salidas dedicadas disponibles para:

- Notificación de prealarma
- Activación de alarma
- Notificación de fallos del sistema

La arquitectura permite la integración en paneles de control de alarma contra incendios (FACP), sistemas de monitorización industrial, entornos SCADA, plataformas de gestión de vídeo y otras infraestructuras operativas.

Integración en operaciones existentes

Más allá de la simple detección de incendios, el paquete MOBOTIX M73 Thermal FM está diseñado para formar parte de un ecosistema operativo más amplio. A través de estándares de comunicación abiertos como ONVIF, MQTT, SNMP y Modbus TCP, la plataforma puede integrarse en sistemas de protección contra incendios existentes, plataformas de monitorización operativa, entornos de control industrial, MOBOTIX HUB y sistemas de gestión de vídeo de terceros. Esto permite a las organizaciones incorporar la monitorización térmica preventiva en los flujos de trabajo operativos existentes sin crear subsistemas aislados.



Más que una simple alarma

A diferencia de los detectores convencionales que simplemente señalan un evento de alarma, la plataforma MOBOTIX ofrece verificación visual, zonas de monitorización configurables y conocimiento de la situación térmica en tiempo real.

Los operadores pueden ver dónde se produce un aumento anómalo de la temperatura, evaluar los patrones de escalada y tomar decisiones operativas más rápidas antes de que la interrupción se extienda por toda la instalación. La combinación de medición térmica, verificación visual y escalada

inteligente de alarmas permite una respuesta más informada y eficaz ante incidentes térmicos en desarrollo.

El resultado no es simplemente una detección más temprana de incendios. Se trata de una mayor conciencia operativa, una menor exposición al tiempo de inactividad y una mayor resiliencia operativa.

7 Diseñado para la visibilidad operativa

Una de las ventajas más importantes de la detección de incendios por imagen térmica es la visibilidad operativa.

Los sistemas tradicionales de detección de incendios suelen proporcionar notificaciones de alarma solo después de que se hayan alcanzado umbrales predefinidos. Sin embargo, en muchos entornos industriales, los operadores necesitan algo más que una simple alarma. Necesitan conocer el contexto y tener una visibilidad temprana de las situaciones térmicas en desarrollo antes de que la escalada afecte a las operaciones.

La termografía introduce una capa operativa adicional al combinar alarmas automatizadas con inteligencia térmica en tiempo real y conciencia situacional visual.

En lugar de reaccionar ante un único punto de alarma, los operadores obtienen visibilidad sobre cómo se desarrollan las condiciones térmicas en los entornos operativos. Los puntos calientes, la acumulación anómala de calor, los patrones térmicos en escalada y las anomalías en desarrollo pueden localizarse antes y evaluarse de forma más eficaz.

Esta visibilidad puede mejorar significativamente la coordinación de la respuesta en entornos con materiales en movimiento, flujos de trabajo de producción complejos, sistemas de transporte, zonas operativas al aire libre o condiciones de riesgo en constante cambio.

Más que funcionar únicamente como un mecanismo de detección, la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas se integra en una estrategia más amplia de continuidad operativa centrada en una detección más temprana y una toma de decisiones operativas más rápida.

8 Monitorización de zonas de riesgo definidas

Los riesgos térmicos industriales rara vez se desarrollan de manera uniforme en toda una instalación.



A menudo, determinadas áreas operativas representan zonas de riesgo térmico elevado en función de los procesos de producción, los flujos de materiales, las configuraciones de almacenamiento o las condiciones ambientales. Los puntos de transferencia de cintas transportadoras, las zonas de almacenamiento de baterías, las áreas de acumulación de materiales, las secciones de maquinaria y los entornos de almacenamiento al aire libre suelen requerir estrategias de monitorización más específicas que las áreas operativas circundantes.

El paquete MOBOTIX M73 Thermal FM admite áreas de medición configurables que permiten a las organizaciones definir zonas de monitorización de acuerdo con los requisitos operativos y los perfiles de riesgo cambiantes.

Esta flexibilidad resulta especialmente valiosa en entornos industriales donde la distribución, las condiciones de almacenamiento o los flujos de trabajo de producción pueden cambiar con el tiempo. En lugar de aplicar una lógica de monitorización idéntica en toda la instalación, los operadores pueden adaptar las estrategias de monitorización térmica más estrechamente a las condiciones reales de riesgo operativo.

La capacidad de adaptar la vigilancia de forma dinámica ayuda a mejorar la visibilidad operativa y permite una coordinación de la respuesta más específica durante los incidentes térmicos en desarrollo.

9 La ciberseguridad importa

Los sistemas industriales de protección contra incendios están cada vez más conectados a los entornos de TI de las empresas, las redes de tecnología operativa, las infraestructuras operativas remotas y las plataformas de monitorización centralizadas.

A medida que aumenta la conectividad industrial, la ciberseguridad se convierte en un componente crítico de la resiliencia operativa.

Capacidades clave de ciberseguridad

- Firmware firmado
- Cifrado SSL/TLS
- Compatibilidad con VPN
- IEEE 802.1X
- Gestión de usuarios y roles
- Procesamiento seguro en el borde
- Sin dependencia de la nube

La plataforma MOBOTIX admite múltiples capacidades de ciberseguridad, incluyendo firmware firmado, cifrado SSL, gestión de usuarios y grupos, compatibilidad con VPN, IEEE 802.1X e integración IP segura. Esto es especialmente importante para operadores de infraestructuras críticas, fabricantes industriales, organizaciones logísticas, proveedores de energía y empresas con estrictos requisitos de seguridad operativa y de TI.

A diferencia de los sistemas de protección contra incendios, que históricamente han estado aislados, los entornos industriales modernos requieren cada vez más una integración segura en infraestructuras empresariales más amplias. La arquitectura descentralizada de MOBOTIX respalda esta transición mediante conceptos de procesamiento en el borde y principios de seguridad desde el diseño que reducen la dependencia del procesamiento centralizado en la nube.

A medida que los entornos de TI y OT (tecnología operativa) industriales continúan convergiendo, la ciberseguridad se está convirtiendo en algo más que una mera consideración de TI. Cada vez forma más parte de la gestión del riesgo operativo a largo plazo.

10 La continuidad operativa es el verdadero objetivo

En muchos sectores industriales, la continuidad operativa se ha vuelto tan importante como la propia detección de incendios.

Un incendio rara vez afecta solo a un sistema aislado. Incluso los incidentes térmicos de menor alcance pueden desencadenar rápidamente consecuencias operativas en cadena que afectan a la producción, la logística, los compromisos con los clientes, la seguridad de la plantilla, el cumplimiento de la normativa medioambiental y las operaciones de la cadena de suministro.

Para muchas organizaciones, el mayor riesgo financiero ya no se limita únicamente a los daños físicos causados por el fuego. El mayor riesgo empresarial es la interrupción operativa.

El tiempo de inactividad de la producción, los flujos de trabajo dañados, la logística interrumpida, las entregas fallidas y los largos periodos de recuperación pueden generar consecuencias operativas y financieras que perduran mucho después de que se haya resuelto el incidente original.

La detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas ayuda a las organizaciones a pasar de una respuesta de emergencia reactiva a una gestión proactiva del riesgo operativo.

Cuanto antes se detecte un aumento anormal de la temperatura, mayores serán las posibilidades de aislar las zonas de riesgo, detener el movimiento de materiales, intervenir operativamente, proteger los activos y reducir la escalada antes de que la interrupción se extienda por todas las operaciones.

Para muchos operadores industriales, el valor real no es, por lo tanto, solo la prevención de incendios. Se trata de proteger la continuidad operativa y reducir la exposición a la interrupción de la actividad empresarial.

11 Aplicaciones industriales típicas

La detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas resulta especialmente valiosa en entornos en los que los riesgos térmicos pueden desarrollarse de forma gradual, interna o en condiciones operativas que plantean un reto a los métodos de detección convencionales.

Industria	Riesgos térmicos típicos
Reciclaje	Baterías de iones de litio ocultas
Almacenamiento de baterías	Sobrecalentamiento
Biomasa	Puntos calientes de autocalentamiento
Logística	Escalada basada en cintas transportadoras
Industria pesada	Sobrecalentamiento de la maquinaria

Las instalaciones de residuos y reciclaje constituyen uno de los ejemplos más importantes. Las baterías de iones de litio ocultas en los flujos de residuos, los materiales mezclados, el polvo, las condiciones de almacenamiento en constante cambio y los entornos operativos en movimiento crean situaciones de riesgo térmico muy dinámicas. La monitorización térmica ayuda a las organizaciones a identificar el desarrollo de calor anormal antes de que su intensificación afecte a las operaciones.



Los entornos de fabricación y reciclaje de baterías presentan retos similares. Pueden desarrollarse procesos de escalada térmica peligrosos en el interior antes de que aparezcan humo o llamas visibles. La monitorización térmica preventiva proporciona una visibilidad más temprana de la acumulación anómala de calor asociada a celdas dañadas, situaciones de fuga térmica o condiciones de almacenamiento de baterías de alta densidad.

Los entornos de almacenamiento de biomasa y madera pueden experimentar procesos de autocalentamiento interno durante largos periodos de tiempo. La monitorización térmica ayuda a los operadores a identificar puntos calientes en desarrollo y anomalías de temperatura crecientes antes de que las etapas de combustión se hagan visibles.

Los sistemas de transporte introducen una complejidad operativa adicional, ya que los riesgos térmicos pueden desplazarse dinámicamente a través de múltiples zonas operativas dentro de una instalación. La monitorización de **los puntos de transferencia, las zonas de recepción y las áreas de acumulación de material** ayuda a mejorar la localización y la coordinación de la respuesta operativa.

Los grandes entornos industriales al aire libre también pueden suponer un reto para los métodos convencionales de detección de humo debido al flujo de aire, las condiciones ambientales y los diseños operativos abiertos. La termografía proporciona una visibilidad continua en grandes áreas operativas donde las tecnologías de detección tradicionales pueden resultar menos eficaces.



12 Seguros, reducción de riesgos y economía a largo plazo

Los incendios industriales suelen acarrear consecuencias financieras a largo plazo que van mucho más allá de los daños físicos inmediatos.

En muchos sectores, el mayor impacto empresarial está cada vez más vinculado a la interrupción operativa, la recuperación de la producción, la exposición ambiental, la perturbación de los clientes, las implicaciones en materia de seguros y el tiempo de inactividad prolongado.

A medida que los riesgos térmicos industriales siguen evolucionando, las organizaciones y las aseguradoras se centran cada vez más en estrategias preventivas de reducción de riesgos en lugar de confiar únicamente en conceptos reactivos de respuesta a emergencias.

Esto es especialmente relevante en sectores como el reciclaje, la manipulación de baterías, el almacenamiento de biomasa, la logística, el almacenamiento y la industria pesada, donde la continuidad operativa desempeña un papel fundamental en el rendimiento empresarial a largo plazo. Como resultado, la evaluación de las tecnologías de protección contra incendios va cada vez más allá de los meros requisitos de cumplimiento.

Beneficios operativos a largo plazo

- Reducción de la exposición al tiempo de inactividad
- Intervención operativa más temprana
- Mejor conocimiento de la situación
- Coordinación más rápida de la respuesta
- Menor riesgo de interrupción del negocio
- Mayor resiliencia operativa

Las organizaciones industriales se centran cada vez más en reducir la exposición al riesgo operativo, mejorar la resiliencia, minimizar el potencial de tiempo de inactividad y proteger la continuidad del negocio a largo plazo.

La detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas respalda este cambio al ayudar a las organizaciones a identificar comportamientos térmicos anormales en una fase más

temprana del proceso de escalada y al aumentar las posibilidades de intervención operativa antes de que se produzcan interrupciones graves.

Por lo tanto, para muchas organizaciones, la monitorización térmica preventiva se está convirtiendo en parte de una estrategia más amplia de continuidad operativa y resiliencia a largo plazo.

13 Integración en las operaciones modernas

Las instalaciones industriales modernas requieren cada vez más entornos operativos integrados en los que la protección contra incendios, la monitorización operativa, los sistemas de seguridad y las infraestructuras de control industrial puedan interactuar de forma más eficiente.

A medida que las operaciones industriales se vuelven más conectadas, las organizaciones están pasando de arquitecturas de subsistemas aislados a estrategias de visibilidad operativa unificadas.

La arquitectura de MOBOTIX permite la integración en sistemas de alarma contra incendios, plataformas de gestión de vídeo, sistemas de control industrial, infraestructuras de monitorización y paneles de control operativos mediante estándares de comunicación abiertos y conectividad IP industrial.

Esto permite que la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas se integre en flujos de trabajo industriales más amplios, en lugar de funcionar únicamente como un subsistema de detección aislado.

La capacidad de integrar la monitorización térmica preventiva directamente en las infraestructuras operativas existentes puede mejorar la visibilidad centralizada, facilitar una coordinación operativa más rápida y simplificar la gestión de riesgos térmicos en entornos industriales complejos.

14 La protección preventiva contra incendios requiere una nueva mentalidad

El futuro de la protección contra incendios industrial no consiste en sustituir todas las tecnologías de detección convencionales.

Se trata de ampliar la visibilidad en una fase más temprana del proceso de escalada.

En muchos entornos industriales, la detección reactiva de incendios por sí sola puede que ya no proporcione suficiente conocimiento operativo sobre los riesgos térmicos en desarrollo. Las organizaciones necesitan cada vez más información temprana sobre el desarrollo de temperaturas peligrosas antes de que aparezca humo o llamas visibles.

La detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas introduce una capa operativa adicional centrada en identificar antes las condiciones térmicas en escalada y facilitar una intervención operativa más rápida antes de que la interrupción se extienda por las operaciones.

En lugar de esperar a que se produzca una combustión visible, los operadores obtienen una visibilidad más temprana del desarrollo de calor anormal, las anomalías térmicas, los procesos de autocalentamiento y los riesgos operativos en desarrollo que, de otro modo, podrían permanecer ocultos hasta etapas avanzadas de agravamiento.

Esto puede mejorar la conciencia operativa, la coordinación de la respuesta, la protección de los activos, la reducción del tiempo de inactividad y la continuidad del negocio a largo plazo.

Por lo tanto, el cambio ya no se limita a la detección de incendios. Se trata de identificar el riesgo térmico de forma más temprana y reducir el impacto operativo antes de que se produzca una escalada.

15 Conclusión

Los riesgos de incendio industrial están evolucionando.

Muchos entornos industriales modernos requieren ahora una visibilidad más temprana del desarrollo de temperaturas anormales mucho antes de que aparezcan humo o llamas visibles.

El paquete MOBOTIX M73 Thermal FM introduce un enfoque nativo IP, homologado según la norma FM 3260, para la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas, diseñado para entornos industriales exigentes y los requisitos actuales de resiliencia operativa.

Al combinar la monitorización térmica preventiva, la visibilidad operativa, la integración industrial, la ciberseguridad y el procesamiento descentralizado basado en el borde, la solución ayuda a las organizaciones a replantearse cómo la monitorización de riesgos térmicos puede respaldar la continuidad operativa y la resiliencia a largo plazo.

En lugar de sustituir a las tecnologías convencionales de detección de incendios, la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas amplía las estrategias de protección industrial con una capa

operativa adicional centrada en la visibilidad temprana, la intervención proactiva y la reducción de la exposición al tiempo de inactividad.

El resultado no es simplemente una detección más temprana de incendios. Se trata de una conciencia operativa más temprana, una mayor resiliencia y una mejor protección para las operaciones industriales modernas.

16 Aviso legal

Este informe técnico se proporciona únicamente con fines informativos y tiene por objeto apoyar los debates en torno a la detección preventiva de incendios mediante imágenes térmicas y la gestión de riesgos industriales.

La información aquí contenida no constituye asesoramiento técnico, orientación sobre diseño de protección contra incendios, asesoramiento jurídico, asesoramiento sobre seguros ni recomendaciones de certificación reglamentaria. Aunque MOBOTIX se esfuerza por proporcionar información precisa y actualizada, todas las especificaciones, homologaciones, integraciones y capacidades de los productos pueden estar sujetas a cambios sin previo aviso.

La idoneidad de cualquier solución de detección de incendios por imagen térmica depende del entorno operativo específico, la normativa local aplicable, los requisitos de los seguros, los conceptos de protección contra incendios y las condiciones del proyecto. Las organizaciones deben consultar a ingenieros cualificados en protección contra incendios, aseguradoras, integradores de sistemas y expertos en normativa antes de implementar cualquier solución de detección de incendios o gestión de riesgos.

La detección de incendios por imagen térmica está pensada para complementar, y no para sustituir, los sistemas de protección contra incendios obligatorios cuando así lo exijan las leyes, normas o reglamentos aplicables.

Todas las marcas comerciales, nombres de productos, certificaciones y nombres de empresas son propiedad de sus respectivos titulares.

© MOBOTIX AG. Todos los derechos reservados.

17 Información de contacto

MOBOTIX AG

Kaiserstrasse

D-67722 Langmeil – ALEMANIA

www.mobotix.com